

## OPTICAL CONNECTING COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

Veröffentlichungsnr. (Sek.) JP11258447  
 Veröffentlichungsdatum : 1999-09-24  
 Erfinder : SUKEGAWA TAKESHI; KOBAYASHI TATSUSHI; ARISHIMA KOICHI;  
 HIRAYAMA MAMORU  
 Anmelder : TOMOEGAWA PAPER CO LTD;; NIPPON TELEGR & TELEPH  
 CORP <NTT>  
 Veröffentlichungsnummer : JP11258447  
 Aktenzeichen:  
 (EPIDOS-INPADOC-normiert) JP19980061341 19980312  
 Prioritätsaktenzeichen:  
 (EPIDOS-INPADOC-normiert)  
 Klassifikationssymbol (IPC) : G02B6/24; G02B6/00; G02B6/40; G02B6/42; H01L31/0232  
 Klassifikationssymbol (EC) :  
 Korrespondierende  
 Patentschriften JP3356678B2

### Bibliographische Daten

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new optical connecting component which can be simply optically connected to the congestion of optical fiber wirings and a method for manufacturing an optical connecting component by forming a resin fixed layer without smashing a wiring pattern of the optical fiber.

**SOLUTION:** An optical connecting component includes a base material 1 having a two-dimensional plane, plural optical fibers wired on the base material, a weir-like material 5 provided in the peripheral edge of the base material 1 or in the vicinity of the peripheral edge, a resin fixed layer for fixing plural optical fibers wired on the two-dimensional plane of the base material 1 and protecting the same, and a terminal part 3 provided on the end of the optical fiber for optical connection. The resin fixed layer 6 is formed by filling the inside of the weir-like material provided in the peripheral edge of the base material or in the vicinity of the peripheral edge with resin material and solidifying the same.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258447

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/24  
 G02B 6/00  
 G02B 6/40  
 G02B 6/42  
 H01L 31/0232

(21)Application number : 10-061341

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD  
 NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
 <NTT>

(22)Date of filing : 12.03.1998

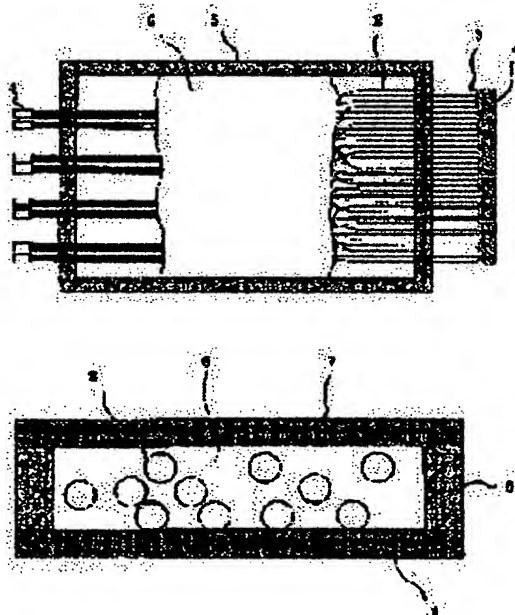
(72)Inventor : SUKEGAWA TAKESHI  
 KOBAYASHI TATSUSHI  
 ARISHIMA KOICHI  
 HIRAYAMA MAMORU

## (54) OPTICAL CONNECTING COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new optical connecting component which can be simply optically connected to the congestion of optical fiber wirings and a method for manufacturing an optical connecting component by forming a resin fixed layer without smashing a wiring pattern of the optical fiber.

**SOLUTION:** An optical connecting component includes a base material 1 having a two-dimensional plane, plural optical fibers wired on the base material, a weir-like material 5 provided in the peripheral edge of the base material 1 or in the vicinity of the peripheral edge, a resin fixed layer for fixing plural optical fibers wired on the two-dimensional plane of the base material 1 and protecting the same, and a terminal part 3 provided on the end of the optical fiber for optical connection. The resin fixed layer 6 is formed by filling the inside of the weir-like material provided in the peripheral edge of the base material or in the vicinity of the peripheral edge with resin material and solidifying the same.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| [Patent number]                                                         | 3356678    |
| [Date of registration]                                                  | 04.10.2002 |
| [Number of appeal against examiner's decision<br>of rejection]          |            |
| [Date of requesting appeal against examiner's<br>decision of rejection] |            |
| [Date of extinction of right]                                           |            |

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-258447

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) IntCl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 6/24

G 0 2 B 6/24

6/00

3 4 6

6/00

3 4 6

6/40

6/40

6/42

6/42

H 0 1 L 31/0232

H 0 1 L 31/02

C

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-61341

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000153591

株式会社巴川製紙所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 助川 健

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所技術研究所内

(72) 発明者 小林 辰志

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡部 剛 (外1名)

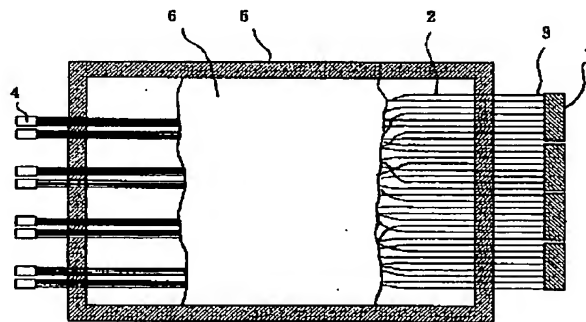
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学接続部品およびその作製方法

(57) 【要約】

【課題】 輻輳した光ファイバ配線に対して、簡単に光学接続ができる新規な光学接続部品および光ファイバの配線パターンを崩さずに樹脂固定層を形成して光学接続部品を製作する方法を提供する。

【解決課題】 二次元平面を有する基材1、その基材上に配線された複数の光ファイバ2、該基材の周縁または周縁近傍に設けられた堰状物5、上記基材の二次元平面に配線された複数の光ファイバを固定し、保護するための樹脂固定層6、および該光ファイバの端部に設けられた光学接続するための終端部分3を有する光学接続部品であって、上記樹脂固定層が、該基材の周縁または周縁近傍に設けた堰状物の内側に樹脂材料を満たし、固化することによって形成される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 二次元平面を有する基材、該基材上に配線された複数の光ファイバ、該基材の二次元平面に配線された複数の光ファイバを固定し、保護するための樹脂固定層、該樹脂固定層の形成の際に樹脂材料が流出するのを阻止するための該基材の周縁または周縁近傍に設けられた堰状物、および該光ファイバの端部に設けられた光学接続するための終端部分を有し、該樹脂固定層が、該基材の周縁または周縁近傍に設けた堰状物の内側に樹脂材料を満たして形成されたものであることを特徴とする光学接続部品。

【請求項2】 樹脂固定層の表面に保護層が設けられている請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項3】 光ファイバがカーボン被覆光ファイバである請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項4】 堰状物が有機繊維よりなる不織布またはガラス繊維よりなる不織布より形成される請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項5】 堰状物がシリコン系、エポキシ系、ウレタン系またはアクリル系樹脂よりなるシーリング剤で形成される請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項6】 樹脂固定層がゲル状材料またはゴム状材料より形成されたものである請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項7】 樹脂固定層が熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂より形成されたものである請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項8】 二次元平面を有する基材の上に、複数の光ファイバを、端部に光学接続するための終端部分が設けられるように配線した後、該基材の周縁または周縁近傍に堰状物を設け、該堰状物の内側部分に樹脂材料を満たすことによって樹脂固定層を形成することを特徴とする光学接続部品の作製方法。

【請求項9】 樹脂固定層の上に、保護層を形成することを特徴とする請求項8に記載の光学接続部品の作製方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光素子、光回路パッケージ、光回路装置等の光通信、光情報処理に用いられる光素子、部品、装置間を相互に接続するための光学接続部品（光配線板）およびその作製方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 光回路パッケージ内の複数の光素子の接続や、複数の光回路パッケージ相互間、或いは光パッケージを搭載する光回路装置との光学接続では、一般に光素子や光回路パッケージ、光回路装置等の端部に光コネクタを配置して、光ファイバによって相互に接続している。その場合、光ファイバは余長を持って配置する必要があるため、例えば、光回路パッケージ上や光回路装置

の内部および／または背面では、光ファイバによる複雑な配線が鳥の巣状に、または輻輳して張り巡らされ、そのために大きな空間を占めているのが現状である。このような複雑で場所を必要とする光学接続方法に対して、光ファイバを二次元平面上に任意に配線することによる簡便な方法として、特許第2574611号公報に開示されているように、粘着剤の塗布してあるシートまたは基板を用い、それによって光ファイバを固定することが提案されている。

【0003】ところで、特許第2574611号公報に記載の光学接続部品は、その作製に際して、基材（ベース層）上またはファイバージャケット上の粘着剤により光ファイバを敷設して配線パターンを形成し、その上を、基材で用いた材料と同様な材料を用いて被覆して保護層を形成し、光学接続部品を得ている。しかしながら、この方法では、敷設した光ファイバの数が多くなると、形成された配線パターンにおける光ファイバの重なり部分（交差配線）が増加するに伴い、光ファイバ配線層の厚みが増加し、また、光ファイバの重なり部分では、光ファイバが接する粘着面が減少することから、保護層を均質に設けることができないという問題があった。また、配線パターンにおける光ファイバの重なり部分において粘着剤による固定力が弱くなって、光ファイバが動いて、配線パターンにおける光ファイバが位置ずれ（配線パターンの崩れ）を引き起こすという問題があった。さらにまた、通常の光ファイバは直径125～250μmであり、例えば3本の重なり部分では375～750μmの厚さになり、配線パターンにおける光ファイバの重なり部分が多くなると、保護層の下の方光ファイバ周囲に保護層の浮き部分（空気層）が生じ、温度および湿度に対する信頼性等に問題が生じるほか、光配線板の屈曲等の変形による破壊に対して著しく弱くなる。

【0004】この問題を解決するために、塗工または印刷等の方法で樹脂層を形成することによって輻輳して配線された光ファイバを固定することが考えられるが、光ファイバが重なり部分を持って配線されている場合には、塗工等によって形成される樹脂層に大きな凹凸が生じるという問題があり、また、光ファイバの終端部分に光コネクタが設けられている場合や、光ファイバ配線部分が複雑な形状を有する場合には、塗工および印刷等の方法によっては、満足すべき樹脂層を設けることは不可能である。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、従来の技術における上記のような問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、上記のように輻輳した光ファイバ配線に対して、簡単に光学接続ができる新規な光学接続部品を提供することにある。本発明の他の目的は、敷設された光ファイバの配線パターンを崩さずに、配線された光ファイバを外力（引

っ張り、曲げ、引っ掻き等)に対して固定し保護する樹脂固定層を経済的に歩留まりよく形成して光学接続部品を作製する方法を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の光学接続部品は、二次元平面を有する基材、その基材上に配線された複数の光ファイバ、基材の二次元平面に配線された複数の光ファイバを固定し、保護するための樹脂固定層、その樹脂固定層の形成の際に樹脂材料が流出するのを阻止するための上記基材の周縁または周縁近傍に設けられた堰状物、および上記光ファイバの端部に設けられた光学接続するための終端部分を有し、上記樹脂固定層が、基材の周縁または周縁近傍に設けた堰状物の内側に樹脂材料を満たして形成されたものであることを特徴とする。本発明の光学接続部品は、上記樹脂固定層の表面に保護のための保護層が設けられていてもよい。

【0007】本発明の光学接続部品は、二次元平面を有する基材の上に、複数の光ファイバを、端部に光学接続するための終端部分が設けられるように配線した後、該基材の周縁または周縁近傍に堰状物を設け、その堰状物の内側部分に樹脂材料を満たし、樹脂固定層を形成することによって製造することができる。また、本発明においては、上記樹脂固定層の上に保護層を形成してもよい。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の光学接続部品の一例の一部破砕した平面図であり、図2はその断面図である。図において、二次元平面を有する基材1の上に、複数の光ファイバ2が配線されており、そして光ファイバの端部は光学接続するための終端部分3になっていて、光部品4、例えば光コネクタが接続されている。基材1の周縁部には堰状物5が設けられており、そして、その堰状物の内側には、樹脂材料を満たすことによって形成される樹脂固定層6が設けられている。さらに樹脂固定層の上には保護層7が設けられている。

【0009】本発明の光学接続部品において、配線された光ファイバを支持するための二次元平面を有する基材は、特に限定されるものではなく、例えば、ガラス—エポキシ複合基板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム等、通常電気部品、電子部品で使用される基材ならば、如何なるものでも使用することが可能である。また、本発明の光学接続部品は可撓性である必要はなく、剛直なものでもよいから、基材としては、例えば、剛直な高分子基板、セラミック基板等を使用することもできる。また、その形状も如何なるものでもよい。

【0010】基材の上に配線される光ファイバは、光学接続部品の適用目的に応じて適宜選択して使用され、例えば、石英またはプラスチック製のシングルモード光ファイバ、マルチモード光ファイバ等が好ましく使用され

る。また、光ファイバは、カーボンコート光ファイバであるのが好ましい。一般に光ファイバの寿命を決める大きな要因としては、雰囲気の水、水素の侵入があげられるが、カーボンコート光ファイバは、水および水素の侵入が抑えられるため、高い信頼性と寿命が得られるからである。また、本発明の光学接続部品では、通常の光ケーブルのごとき耐環境性能を付与するケーブル外皮を設けないため、信頼性の高いカーボンコート光ファイバを用いるのがより有効である。

【0011】上記基材上に光ファイバを固着するための接着剤としては、配線される光ファイバの曲げで生じる張力に対応して光ファイバの形状を維持する接着力を有するものであれば、如何なるものでも使用でき、例えば、ウレタン系、アクリル系、エポキシ系、ナイロン系、フェノール系、ポリイミド系、ビニル系、シリコン系、ゴム系、フッ素化エポキシ系、フッ素化アクリル系等各種の感圧接着剤(粘着剤)、熱可塑性接着剤、熱硬化性接着剤を使用することができる。光ファイバの配線の容易さからは、感圧接着剤および熱可塑性接着剤が好ましく使用される。

【0012】本発明の光学接続部品においては、上記のようにして基材の二次元平面上に光ファイバを固着して配線した後、その配線部材を固定し、保護するために樹脂固定層を設けるが、樹脂固定層を形成するために、まず、基材の周縁または周縁近傍に堰状物を設ける。その場合、堰状物は、通常は基材の周縁または周縁近傍にその全周にわたって設ければよい。しかしながら、基材の周縁近傍に光コネクタ、光モジュール、光デバイス等の光学部品を載置する場合には、それら光学部品が堰状物としての役割を果たすことになるので、その光学部品が載置された部分には堰状物を設ける必要はない。図3

(a)は、その場合を説明するものであって、基材の周縁近傍に載置された光学部品41および42が、堰状物5の代替物となっている場合を示している。また、本発明においては、これら光学部品と樹脂固定層との接触を避けるために、堰状物をこれら光学部品を避けてそれらの周囲に設けてもよい。図3(b)は、その場合を示すものであって、光学部品41および42の周囲に堰状物5aおよび5bが設けられている。上記のように堰状物を設けることによって、樹脂固定層の形成に際して樹脂材料が堰状物の外に流出するのを阻止することができる。

【0013】堰状物を構成する材料としては、特に限定されるものではなく、好適には、光学接続部品の適用目的に応じて適宜選択すればよいが、特に、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン等の有機繊維よりなる不織布、ガラス繊維の不織布、およびシリコン系、エポキシ系、ウレタン系またはアクリル系樹脂よりなるシーリング剤(充填剤)等が好適に使用される。堰状物は、その内側に満たされる樹脂材料が外側に流れ出ないよう

にする限り、そのサイズおよび形状は限定されるものではない。

【0014】上記堰状物の内側は、樹脂材料で満たされて樹脂固定層が形成され、それによって配線された光ファイバが固定され、保護される。本発明において、樹脂固定層を構成する材料は特に限定されるものではないが、好適には光ファイバにかかる応力を緩和するために、ゲル状またはゴム状の有機材料、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等の硬化性樹脂で可撓性を有するもの、可撓性を有する熱可塑性樹脂等が使用される。より具体的には、ゲル状の有機材料としては、シリコーンゲル、アクリル系樹脂ゲル、フッ素樹脂系ゲル等があげられ、ゴム状の有機材料としては、シリコーンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム、アクリル系ゴム、エチレン-アクリル系ゴム、SBR、BR、NBR、クロロプレン等があげられる。可撓性のある硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、紫外線硬化性接着剤、シリコーン樹脂等があげられ、熱可塑性樹脂としては、可撓性を有しているものであれば如何なるものでもよく、例えば、ポリ酢酸ビニル、メタクリル酸エチル樹脂等のアクリル系樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリアミド樹脂等のホットメルト型接着剤を構成する樹脂があげられる。これら樹脂材料は、液体の場合は直接に、また、固体の場合は、例えば、加熱により液状として、または溶剤に溶解して塗布液とした状態で樹脂固定層形成のために使用することができる。また、樹脂材料を堰状物の内側に固体状態で充填し、その後、樹脂材料または光学接続部品全体を加熱して樹脂材料を溶融状態にし、その後固化して樹脂固定層を形成することも可能である。

【0015】なお、必要な場合には樹脂固定層の上に、保護層を設けてもよい。保護層は、光ファイバを配線する上記基材と同一のものでよく、有機高分子材料およびセラミック等のシートおよび板状体等が用いられる。

【0016】本発明の光学接続部品においては、通常、光コネクタとの接続のために基材端面の所望の位置（ポート）から光ファイバが伸びて終端部分を形成しており、そこに光コネクタが接続されるか、または光コネクタに接続された光ファイバと融着接続される。本発明の光学接続部品に接続される光コネクタは特に限定されないが、好適には単芯あるいは多芯の小型光コネクタが選択される。例えば、MPO光コネクタ、MT光コネクタ、MU光コネクタ、FPC光コネクタ（NTTR&D、Vol. 45 No. 6、589頁）等が挙げられる。

【0017】本発明の上記光学接続部品を製造するためには、まず、二次元平面を有する基材上に上記のような接着剤を用いて光ファイバによる所望パターンの配線を行う。その際、光ファイバの端部は、光コネクタと光学接続するための終端部分となるように基材から引き出さ

れた状態にする。次いで、基材の周縁または周縁近傍に上記の材料を用いて堰状物を設け、形成された堰状物の内側部分に樹脂材料を満ち、固化する。例えば、樹脂材料を適当な溶剤に溶解した塗布液の状態で滴下し、乾燥させる方法、液体状態の熱硬化性樹脂を滴下し、加熱硬化させる方法、加熱溶融した状態の熱可塑性樹脂を滴下し、冷却することによって固化させる方法、固体のまま堰状物の内側に充填し、加熱溶融した後、固化する方法等によって樹脂固定層を形成する。それによって配線された光ファイバは固定され、保護された状態になる。さらに、所望により、樹脂固定層の上には保護層を設ける。保護層は、樹脂固定層の樹脂材料が固化する前に、フィルム状物を積層し、その後樹脂材料を固化してもよく、また、樹脂材料が固化した後、保護層形成用塗布液を塗布することによって形成してもよい。

【0018】上記のようにして作製された光学接続部品において、引き出された光ファイバの終端部分には、光コネクタを接合させる。例えば、光コネクタに固定された光ファイバ端面と、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端面とを、融着接続させる。

【0019】

【実施例】以下、本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

実施例1

基材として、厚さ125 $\mu$ mのポリイミドフィルムを用い、その上にアクリル系粘着剤を厚さ100 $\mu$ mになるように塗工した基材シート（サイズ210mm $\times$ 297mm）を用意した。これに、ポート（光学接続部材からの光ファイバ取り出し部分）当りの光ファイバ芯線（古河電工社製、カーボンコート光ファイバ、250 $\mu$ m径）を配線するにあたり、光ファイバ16本を300 $\mu$ mピッチで並列し、基材シートの短辺の両側に各8ポート（各ポートは光ファイバ16本で構成）を25mmピッチで作製した。各光ファイバは基材シートの方の短辺から他方の短辺に配線し、両側の各ポートへの配線は、設計により各光ファイバ毎に所望のフリーアクセス配線（128本）とし、光ファイバの配線を調整して最大の重なり数が3本となるようにした。

【0020】その後、光ファイバを配線した基材シートの周囲に、ポリプロピレン繊維よりなる不織布（東燃タピルス社製、P100SW-00X）を用いて幅5mm、厚さ1mmの堰状物を形成した。次いで、その内側にシリコーンゲル塗液（東レ・ダウコーニング社製、SE-1880）を滴下し、その上に125 $\mu$ mのポリイミドフィルムをオーバーコートして保護層を設け、120℃で1時間の条件下にシリコーン樹脂ゲルを硬化させて厚さ1.25mmの光配線板を作製した。その後、引き出された光ファイバの端部にMUコネクタを接続して最終製品の光配線板を得た。

【0021】上記の堰状物を設けることにより、樹脂固

定層形成用のシリコーン樹脂ゲル塗液は、光ファイバを配線した基材シートの端面から流れ出すことがなく、堰状物のポリプロピレン繊維よりなる不織布に含浸され、基材シート、光ファイバ、樹脂固定層、保護層および堰状物が一体化された光学配線板が得られた。また、各ポートから引き出された光ファイバの端部も樹脂固定層形成用塗液に汚染されることなく、光コネクタと良好な接続を行うことができた。

【0022】作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温多湿試験、および-40℃から75℃、500回の温度サイクル試験を行ったところ、光損失の変化、変動ともに0.2dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能なことが分かった。

#### 【0023】実施例2

実施例1において、各ポートが8本の光ファイバで構成され、MUコネクタの代わりにMTコネクタ（8心光コネクタ）を用い、かつ光ファイバを配線する前に片側のみMTコネクタを接続したものをを用いた以外は、実施例1と同様にして光配線板を作製した。

【0024】堰状物を設けることにより、樹脂固定層形成用のシリコーンゲル塗液は、光ファイバを配線した基材シートの端面から流れ出すことがなく、堰状物のポリプロピレン繊維よりなる不織布に含浸され、基材シート、光ファイバ、樹脂固定層、保護層および堰状物が一体化された光学配線板が得られた。また、予め接続されたMTコネクタおよび各ポートから伸びた光ファイバ端部も樹脂固定層形成用塗液に汚染されることなく、光コネクタと良好な接続を行うことができた。

【0025】作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温多湿試験を行ったところ、光損失の変化、変動とも0.25dB以下である光学接続部品として十分使用可能なことが分かった。光損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて0.8dB以下であった。

#### 【0026】実施例3

実施例2において、ポリプロピレン繊維よりなる不織布の代わりに、幅5mm、厚さ500μmのナイロン繊維よりなる不織布（東燃タピルス社製、N050SS-00X）を用い、樹脂固定層形成用の樹脂材料として、エポキシ樹脂（共栄油脂社製、エポライト400E）およびエポキシ樹脂と当量の硬化剤（油化シェル社製、エポメートB002）を用い、150℃、1時間の条件下でエポキシ樹脂を硬化させ、全光ファイバの総数が64本であり、かつ光ファイバの最大の重なりが2本であること以外は、実施例2と同様にして、厚さ0.75mmの光配線板を作製した。

【0027】堰状物を設けることにより、樹脂固定層形成用のエポキシ樹脂塗液は、光ファイバを配線した基材シートの端面から流れ出すことがなく、ナイロン繊維よ

りなる不織布に含浸され、基材シート、光ファイバ、樹脂固定層、保護層および堰状物が一体化された光配線板が得られた。また、予め接続された光コネクタおよび各ポートから伸びた光ファイバの端部も樹脂固定層形成用塗液に汚染されることなく、光コネクタと良好な接続を行うことができた。

【0028】接続したすべての光ファイバの損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて、0.6dB以下であった。作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温多湿試験、及び-40℃から75℃、500回の温度サイクル試験を行ったが、光損失の変化、変動とも0.20dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能なことが分かった。

#### 【0029】実施例4

厚さ1.6mmのガラス-エポキシ複合材基板上にアクリル系粘着剤よりなる厚さ100μmの粘着層を設けた基板（サイズ210mm×297mm）を用意した。この粘着剤層は予め剥離シート上に作製しておき、それをガラス-エポキシ複合材基板に貼り付けて形成した。この上に実施例2と同様にして、8心のMTコネクタが既に接続されている光ファイバを配線し、シリコーン系の充填剤（シーリング剤、コニシ：パスボンド）を用いて、光ファイバを配線したガラス-エポキシ複合材基板の周囲に、幅5mm、厚さ800μmの堰状物を設けた。樹脂固定層形成用の樹脂材料としてはシリコーンゴム塗液（東芝シリコン社製、YE-5822）を用いて、100℃、1時間の条件でシリコーンゴムを硬化した以外は実施例2と同様にして光配線板を作製した。

【0030】堰状物を設けることにより、樹脂固定層形成用のシリコーンゴム塗液は、上記光ファイバを配線したガラス-エポキシ複合材基板の端面から流れ出すことがなく、基板、光ファイバ、樹脂固定層、保護層および堰状物が一体化された光配線板が得られた。また、あらかじめ配線された光コネクタも樹脂固定層形成用塗液に汚染されることがなかった。

【0031】作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温多湿試験を行ったところ、光損失の変化は0.30dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能なことが分かった。光損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて0.85dB以下であった。

#### 【0032】実施例5

実施例4において、樹脂固定層形成用の樹脂材料として紫外線硬化型粘着剤（大阪有機化学工業社製、ビスコタックPM-654）を用いて20mW/cm<sup>2</sup>の紫外線を2分間照射し、その上に厚さ125μmのポリイミドフィルムを貼り合わせた以外は、実施例4と同様にして光配線板を作製した。

【0033】堰状物を設けることにより、樹脂固定層形成用の紫外線硬化型粘着剤塗液は、上記光ファイバを配



線したガラス—エポキシ複合材基板の端面から流れ出すことがなく、基板、光ファイバ、樹脂固定層、保護層および堰状物が一体化された光配線板が得られた。また、あらかじめ接続された光コネクタも樹脂固定層形成用塗液によって汚染されることがなかった。

【0034】作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温多湿試験を行ったところ、光損失の変化は0.20dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能なことが分かった。光損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて0.75dB以下であった。

【0035】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明の光学接続部品においては、基材の周縁または周縁近傍に堰状物を設けることにより、樹脂固定層形成用の樹脂材料が、光ファイバを配線した基材の端面から流れ出すことがなく樹脂固定層が形成される。したがって、基材上から伸びた光ファイバ端部や保護層設置前に予め接続された光コネクタまたは基材上に予め設置された光コネクタを汚染することがなく、かつ、光ファイバの配線パターンを乱す

ことなく配線された光ファイバを基材上に固定し、保護することができる。したがって、本発明の光学接続部品の作製方法によれば、光学接続部品の信頼性が増すとともに、光ファイバ、コネクタの汚れや破損による歩留まりの低下を防止することができる。また、樹脂固定層形成用の樹脂材料として、可撓性を有する材料を選択することにより、光ファイバにかかる応力を緩和し、それにより光学接続部品の信頼性を更に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学接続部品の一例の一部破砕した平面図である。

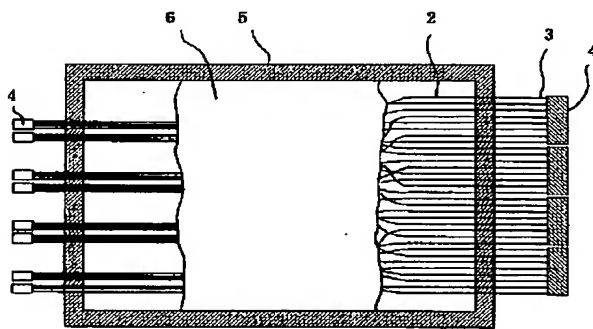
【図2】 図1の光学接続部品の断面図である。

【図3】 基材上に光学部品が載置された場合における堰状物の形態を説明するための説明図である。

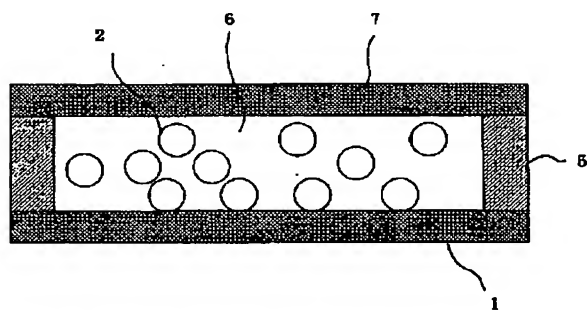
【符号の説明】

1…基材、2…光ファイバ、3…終端部分、4…光コネクタ、光モジュール等の光部品、5…堰状物、6…樹脂固定層、7…保護層。

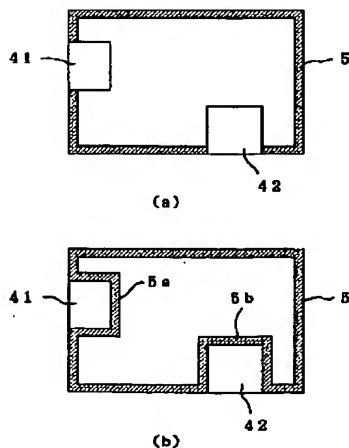
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 有島 功一  
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 平山 守  
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258447

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/24  
G02B 6/00  
G02B 6/40  
G02B 6/42  
H01L 31/0232

(21)Application number : 10-061341

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD  
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 12.03.1998

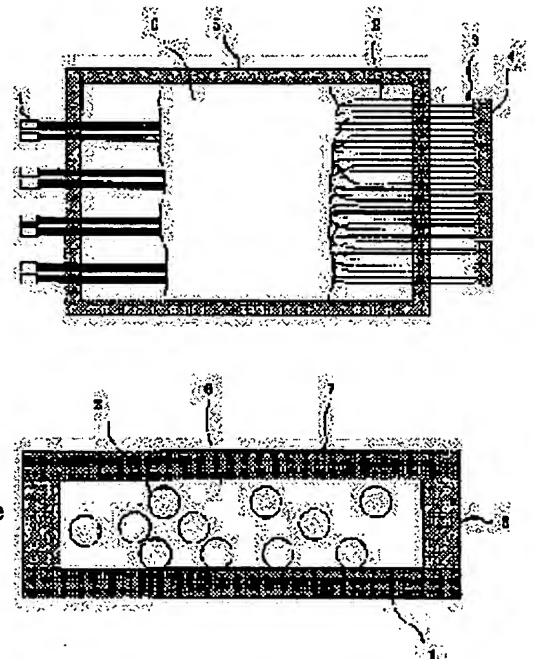
(72)Inventor : SUKEGAWA TAKESHI  
KOBAYASHI TATSUSHI  
ARISHIMA KOICHI  
HIRAYAMA MAMORU

## (54) OPTICAL CONNECTING COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new optical connecting component which can be simply optically connected to the congestion of optical fiber wirings and a method for manufacturing an optical connecting component by forming a resin fixed layer without smashing a wiring pattern of the optical fiber.

**SOLUTION:** An optical connecting component includes a base material 1 having a two-dimensional plane, plural optical fibers wired on the base material, a weir-like material 5 provided in the peripheral edge of the base material 1 or in the vicinity of the peripheral edge, a resin fixed layer for fixing plural optical fibers wired on the two-dimensional plane of the base material 1 and protecting the same, and a terminal part 3 provided on the end of the optical fiber for optical connection. The resin fixed layer 6 is formed by filling the inside of the weir-like material provided in the peripheral edge of the base material or in the vicinity of the peripheral edge with resin material and solidifying the same.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3356678

[Date of registration] 04.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more optical fibers wired on the base material which has a 2-dimensional flat surface, and this base material, The resin fixed bed for fixing and protecting two or more optical fibers wired by the 2-dimensional flat surface of this base material, \*\*\*\*\* prepared near the periphery of this base material for preventing that resin material flows out in the case of formation of this resin fixed bed, or the periphery, And optical coupling parts to which it has a part for the trailer for [ which makes optical connection ] having been prepared in the edge of this optical fiber, and this resin fixed bed is characterized by filling resin material inside \*\*\*\*\* prepared near the periphery of this base material, or the periphery, and being formed in it.

[Claim 2] Optical coupling parts according to claim 1 by which the protective layer is prepared in the front face of the resin fixed bed.

[Claim 3] Optical coupling parts according to claim 1 whose optical fiber is a carbon covering optical fiber.

[Claim 4] Optical coupling parts according to claim 1 formed from the nonwoven fabric which consists of a nonwoven fabric which \*\*\*\*\* becomes from organic fiber, or a glass fiber.

[Claim 5] Optical coupling parts according to claim 1 formed by the sealing agent which \*\*\*\*\* becomes from a silicone system, an epoxy system, an urethane system, or an acrylic resin.

[Claim 6] Optical coupling parts according to claim 1 in which the resin fixed bed is formed from gel material or rubber-like material.

[Claim 7] Optical coupling parts according to claim 1 in which the resin fixed bed is formed from thermosetting resin or an ultraviolet-rays hardenability resin.

[Claim 8] The production method of the optical coupling parts characterized by forming the resin fixed bed by preparing \*\*\*\*\* near the periphery of this base material, or the periphery, and filling resin material into the inside portion of this \*\*\*\*\* after wiring so that a part for the trailer for making optical connection of two or more optical fibers at the edge may be prepared on the base material which has a 2-dimensional flat surface.

[Claim 9] The production method of the optical coupling parts according to claim 8 characterized by forming a protective layer on the resin fixed bed.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the optical coupling parts (optical patchboard) and its production method for connecting mutually between the light-corpuscule child and parts which are used for optical communication, such as a light-corpuscule child, an optical-circuit package, and optical-circuit equipment, and optical information processing, and equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In connection of two or more light-corpuscule children in an optical-circuit package, and the optical connection with the optical-circuit equipment which carries between [ two or more ] optical-circuit packages or an optical package, generally the optical connector has been arranged at the edges, such as a light-corpuscule child, and an optical-circuit package, optical-circuit equipment, and it has connected mutually by the optical fiber. In this case, since it is necessary to arrange an optical fiber with complementary length, for the complicated wiring by the optical fiber, on an optical-circuit package and at the interior and/or the tooth back of optical-circuit equipment, the present condition is the shape of nidus avis, and having carried out congestion, having been spread around and occupying the big space for the reason. To the such optical connection method which is complicated and needs a place, as a simple method by wiring an optical fiber arbitrarily on a 2-dimensional flat surface, fixing an optical fiber by it is proposed using the sheet or substrate to which the binder is applied as indicated by the patent No. 2574611 official report.

[0003] By the way, on the occasion of the production, optical coupling parts given in the patent No. 2574611 official report laid the optical fiber by the binder on a base material (base layer) or a fiber jacket, formed the circuit pattern, covered a it top using the material used by the base material, and the same material, formed the protective layer, and have obtained optical coupling parts. However, by this method, since the adhesive face to which the number of the laid optical fibers increases, the lap portion (intersection wiring) of the optical fiber in the formed circuit pattern follows on increasing, and the thickness of an optical fiber wiring layer increases and which an optical fiber touches in the lap portion of an optical fiber decreased, there was a problem that a protective layer could not be prepared homogeneously. Moreover, in the lap portion of the optical fiber in a circuit pattern, the fixed force by the binder became weak, the optical fiber was moved, and there was a problem that the optical fiber in a circuit pattern caused a position gap (collapse of a circuit pattern). The usual optical fiber is 125-250 micrometers in diameter, for example, if it becomes the thickness of 375-750 micrometers in three lap portions and the lap portion of the optical fiber in a circuit pattern increases, the float portion (air space) of a protective layer will arise to the circumference of an optical fiber under a protective layer, and a problem will arise in the reliability over temperature and humidity etc., and also it will become remarkably weak to destruction by deformation of incurvation of an optical patchboard etc. further again.

[0004] Although it is possible to fix the optical fiber wired by carrying out congestion by forming a resin layer by methods, such as coating or printing, in order to solve this problem When an optical fiber laps and it wires with the portion The problem that big irregularity arises is in the resin layer formed of coating etc. Moreover, it is impossible to prepare the resin layer which should be satisfied depending on methods, such as coating and printing, when the optical connector is formed in a part for the trailer of an optical fiber, or in having a configuration with a complicated optical fiber wiring portion.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention is made for the purpose of solving the above troubles in a Prior art. That is, the purpose of this invention is to offer the new optical coupling parts which can perform optical connection simply to the optical fiber wiring which carried out congestion as mentioned above. other purposes of this invention are to offer the method of forming economically the resin fixed bed which fixes and protects the wired optical fiber to external force, such as etc., pulling -- bending -- scratching -- with the sufficient yield, without breaking down

the circuit pattern of the laid optical fiber, and producing optical coupling parts

[0006]

[Means for Solving the Problem] The base material in which the optical coupling parts of this invention have a 2-dimensional flat surface, two or more optical fibers wired on the base material, The resin fixed bed for fixing and protecting two or more optical fibers wired by the 2-dimensional flat surface of a base material, \*\*\*\*\* prepared near the periphery of the above-mentioned base material for preventing that resin material flows out in the case of formation of the resin fixed bed, or the periphery, And it has a part for the trailer for [ which makes optical connection ] having been prepared in the edge of the above-mentioned optical fiber, and is characterized by for the above-mentioned resin fixed bed filling resin material inside \*\*\*\*\* prepared near the periphery of a base material, or the periphery, and forming it in it. As for the optical coupling parts of this invention, the protective layer for protection may be prepared in the front face of the above-mentioned resin fixed bed.

[0007] After the optical coupling parts of this invention wire so that a part for the trailer for making optical connection of two or more optical fibers at the edge may be prepared on the base material which has a 2-dimensional flat surface, they can prepare \*\*\*\*\* near the periphery of this base material, or the periphery, can fill resin material into the inside portion of the \*\*\*\*\* , and can manufacture it by forming the resin fixed bed. Moreover, in this invention, you may form a protective layer on the above-mentioned resin fixed bed.

[0008]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the plan which an example of the optical coupling parts of this invention crushed the part, and drawing 2 is the cross section. In drawing, two or more optical fibers 2 are wired on the base material 1 which has a 2-dimensional flat surface, it has become a part for the trailer 3 for the edge of an optical fiber making optical connection, and the optical parts 4, for example, an optical connector, are connected. \*\*\*\*\* 5 is formed in the periphery section of a base material 1, and the resin fixed bed 6 formed by filling resin material inside the \*\*\*\*\* is formed. Furthermore on the resin fixed bed, the protective layer 7 is formed.

[0009] In the optical coupling parts of this invention, especially the base material that has a two-dimensional flat surface for supporting the wired optical fiber is not limited, and if it is a base material usually used [ film / polyimide / a glass-epoxy compound substrate, polyester film ] with an electrical part and electronic parts, it can use anythings. Moreover, the optical coupling parts of this invention do not need to be flexibility, and since it may be upright, they can also use an upright macromolecule substrate, a ceramic substrate, etc. as a base material, for example. Moreover, what thing is sufficient also as the configuration.

[0010] The optical fiber wired on a base material is used according to the application purpose of optical coupling parts, choosing it suitably, for example, the single mode optical fiber made from a quartz or plastics, a multimode optical fiber, etc. are used preferably. Moreover, as for an optical fiber, it is desirable that it is a carbon coat optical fiber. As a big factor which generally determines the life of an optical fiber, although the water of atmosphere and the invasion of hydrogen are raised, a carbon coat optical fiber is because high reliability and a high life are acquired since the invasion of water and hydrogen is suppressed. Moreover, in the optical coupling parts of this invention, in order not to prepare the cable envelope which gives the environment-resistant ability like the usual optical cable, it is more effective to use a reliable carbon coat optical fiber.

[0011] As adhesives for fixing an optical fiber on the above-mentioned base material If it has the adhesive strength which maintains the configuration of an optical fiber corresponding to the tension produced in bending of the optical fiber wired Anythings can be used. For example, an urethane system, acrylic, an epoxy system, Various kinds of pressure sensitive adhesives (binder), such as a nylon system, a phenol system, a polyimide system, a vinyl system, a silicone system, a rubber system, a fluoridation epoxy system, and fluoridation acrylic, a thermoplastic adhesive, and a thermosetting adhesive can be used. From the ease of wiring of an optical fiber, a pressure sensitive adhesive and a thermoplastic adhesive are used preferably.

[0012] In the optical coupling parts of this invention, although the resin fixed bed is prepared in order to fix and protect the wiring member after fixing an optical fiber on the 2-dimensional flat surface of a base material as mentioned above and wiring, in order to form the resin fixed bed, \*\*\*\*\* is first prepared near the periphery of a base material, or the periphery. In this case, what is necessary is just to usually prepare \*\*\*\*\* over the perimeter near the periphery of a base material, or the periphery. However, since these optics will play a role of \*\*\*\*\* when laying optics, such as an optical connector, an optical module, and an optical device, near the periphery of a base material, it is not necessary to prepare \*\*\*\*\* in the portion in which the optic was laid. Drawing 3 (a) explains that case and the optics 41 and 42 laid near the periphery of a base material show the case where it is the alternative of \*\*\*\*\* 5. Moreover, in this invention, in order to avoid contact to these optics and the resin fixed bed, these optics may be avoided and \*\*\*\*\* may be prepared in those circumferences. Drawing 3 (b) shows that case and \*\*\*\*\* 5a and 5b are formed in the circumference

of optics 41 and 42. By preparing \*\*\*\*\* as mentioned above, it can prevent that resin material flows out out of \*\*\*\*\* on the occasion of formation of the resin fixed bed.

[0013] Although what is necessary is not to be limited and just to choose suitably especially as a material which constitutes \*\*\*\*\* according to the application purpose of optical coupling parts, the sealing agent (bulking agent) which consists of the nonwoven fabric which consists of organic fiber, such as polyethylene, polypropylene, and nylon, especially, the nonwoven fabric of a glass fiber and a silicone system, an epoxy system, an urethane system, or an acrylic resin is used suitably. It restricts and \*\*\*\*\* is not the thing make it whose resin material filled by the inside not flow out outside and to which the size and configuration are limited.

[0014] It is filled with resin material and the resin fixed bed is formed, the optical fiber wired by it is fixed and the inside of the above-mentioned \*\*\*\*\* is protected. In this invention, although especially the material that constitutes the resin fixed bed is not limited, in order to ease the stress suitably applied to an optical fiber, what has flexibility by hardenability resins, such as an organic material of the shape of a gel or rubber, an ultraviolet-rays hardenability resin, an electron ray hardenability resin, and thermosetting resin, the thermoplastics which has flexibility are used. More specifically, as an organic material of a gel, silicone gel, acrylic resin gel, fluororesin system gel, etc. are raised, and silicone rubber, polyurethane rubber, a fluororubber, acrylic rubber, ethylene-acrylic rubber, SBR, BR and NBR, a chloroprene, etc. are raised as a rubber-like organic material. As a hardenability resin with flexibility, an epoxy resin, ultraviolet-rays hardenability adhesives, silicone resin, etc. are raised, and the resin which what thing is sufficient as as long as it has flexibility, for example, constitutes hot melt adhesives, such as acrylic resins, such as polyvinyl acetate and an ethyl-methacrylate resin, a vinylidene chloride resin, polyvinyl butyral resin, and polyamide resin, is raised as thermoplastics. In the case of a liquid, in the case of a solid-state, these resin material can use it directly because of resin fixed-bed formation in the state where dissolved in the solvent as liquefied by heating, and it considered as application liquid. Moreover, it is also possible to fill up resin material with a solid state inside \*\*\*\*\* , to heat resin material or the whole optical coupling parts after that, to change resin material into a melting state, to solidify after that, and to form the resin fixed bed.

[0015] In addition, when required, you may prepare a protective layer on the resin fixed bed. A protective layer may be the same as that of the above-mentioned base material which wires an optical fiber, and a sheet, plates, etc., such as organic polymeric materials and a ceramic, are used.

[0016] In the optical coupling parts of this invention, usually, an optical fiber is extended from the position (port) of a request of a base-material end face for connection with an optical connector, a part for a trailer is formed, and weld connection is made with the optical fiber which the optical connector was connected there or was connected to the optical connector. Although especially the optical connector connected to the optical coupling parts of this invention is not limited, the small optical connector of single fiber or multicore is chosen suitably. For example, a MPO optical connector, MT optical connector, MU optical connector, a FPC optical connector (NTTR&D, Vol.45 No.6,589 page), etc. are mentioned.

[0017] In order to manufacture the above-mentioned optical coupling parts of this invention, first, on the base material which has a 2-dimensional flat surface, the above adhesives are used and the request pattern by the optical fiber is wired. The edge of an optical fiber is changed into the state where it was pulled out from the base material so that it might become a part for the trailer for making optical connection with an optical connector, in that case. Subsequently, \*\*\*\*\* is prepared using the above-mentioned material near the periphery of a base material, or the periphery, and resin material is filled into the inside portion of formed \*\*\*\*\* , and it solidifies into it. For example, the thermoplastics in the method of carrying out heat hardening and the state where heating fusion was carried out is dropped, resin material is dropped in the state of the application liquid which dissolved in the suitable solvent, the thermosetting resin of the method of drying and a liquid state is dropped, it is filled up inside \*\*\*\*\* with the method and the solid-state which are solidified by cooling, and after carrying out heating fusion, the resin fixed bed is formed by the method of solidifying etc. It is fixed and will be protected by the optical fiber wired by it. Furthermore, on the resin fixed bed, a protective layer is prepared by request. Before the resin material of the resin fixed bed solidifies, after carrying out the laminating of the film-like object, and solidifying resin material after that and resin material's solidifying, you may form a protective layer by applying the application liquid for protective-layer formation.

[0018] In the optical connection material produced as mentioned above, an optical connector is joined to a part for the trailer of the pulled-out optical fiber. For example, weld connection of the optical fiber end face fixed to the optical connector and the end face of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member is made.

[0019]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention, this invention is not limited to this.

The base-material sheet (size 210mmx297mm) which carried out coating so that it might become 100 micrometers in thickness about an acrylic binder on it was prepared using a polyimide film with a thickness of 125 micrometers as



example 1 base material. In wiring this in the optical fiber core wire (the Koga electrical engineering company make, a carbon coat optical fiber, diameter of 250 micrometer) of per a port (a part for an optical fiber takeoff connection from optical connection material), 16 optical fibers were arranged in parallel in 300-micrometer pitch, and eight ports each (each port consists of 16 optical fibers) were produced in 25mm pitch on both sides of the shorter side of a base-material sheet. Each optical fiber wired the shorter side of another side from one shorter side of a base-material sheet, and wiring in each port of both sides is considered as desired free access wiring (128) for every optical fiber by design, wiring of an optical fiber is adjusted, and it was made for the maximum number of laps to become three.

[0020] Then, \*\*\*\*\* with a width of face [ of 5mm ] and a thickness of 1mm was formed using the nonwoven fabric (the TONEN TAPYRUS CO., LTD. make, P100SW-00X) which becomes the circumference of the base-material sheet which wired the optical fiber from a polypropylene fiber. Subsequently, silicone gel coating liquid (the Toray Industries Dow Corning make, SE-1880) was dropped at the inside, on it, the overcoat of the 125-micrometer polyimide film was carried out, the protective layer was prepared, silicone resin gel was stiffened under the condition of 1 hour at 120 degrees C, and the optical patchboard with a thickness of 1.25mm was produced. Then, MU connector was connected to the edge of the pulled-out optical fiber, and the optical patchboard of a final product was obtained.

[0021] By preparing above \*\*\*\*\* , it sank into the nonwoven fabric which the silicone resin gel coating liquid for resin fixed-bed formation does not flow out of the end face of a base-material sheet which wired the optical fiber, and consists of a polypropylene fiber of \*\*\*\*\* , and the optical patchboard with which a base-material sheet, an optical fiber, the resin fixed bed, a protective layer, and \*\*\*\*\* were unified was obtained. Moreover, good connection was able to be made with the optical connector, without the edge of the optical fiber pulled out from each port also being polluted by the coating liquid for resin fixed-bed formation.

[0022] When the heat-and-high-humidity examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C to 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss and change are 0.2dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts.

[0023] In example 2 example 1, before each port's having consisted of eight optical fibers, and using MT connector (8 heart optical connector) instead of MU connector and wiring an optical fiber, only one side produced the optical patchboard like the example 1 except having used what connected MT connector.

[0024] By preparing \*\*\*\*\* , it sank into the nonwoven fabric which the silicone gel coating liquid for resin fixed-bed formation does not flow out of the end face of a base-material sheet which wired the optical fiber, and consists of a polypropylene fiber of \*\*\*\*\* , and the optical patchboard with which a base-material sheet, an optical fiber, the resin fixed bed, a protective layer, and \*\*\*\*\* were unified was obtained. Moreover, good connection was able to be made with the optical connector, without the optical fiber edge extended from MT connector connected beforehand and each port also being polluted by the coating liquid for resin fixed-bed formation.

[0025] When 75 degrees C and the heat-and-high-humidity examination of the 5000-hour neglect by 90%RH were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss and change were understood are usable enough as optical coupling parts which are 0.25dB or less. When optical loss was measured, it was 0.8dB or less also including connection loss of an optical connector.

[0026] In example 3 example 2, instead of the nonwoven fabric which consists of a polypropylene fiber The nonwoven fabric (the TONEN TAPYRUS CO., LTD. make, N050SS-00X) which consists of nylon fiber with a width of face [ of 5mm ] and a thickness of 500 micrometers is used. as a resin material for resin fixed-bed formation the curing agent (oil-ized shell company make --) of an epoxy resin (\*\*\*\* fats-and-oils company make, EPORAITO400E) and an epoxy resin, and the equivalent Using EPOMETO B002, the epoxy resin was stiffened under 150 degrees C and conditions of 1 hour, and the optical patchboard with a thickness of 0.75mm was produced like the example 2 except the total of all optical fibers being 64, and the number of the greatest laps of an optical fiber being two.

[0027] By preparing \*\*\*\*\* , it sank into the nonwoven fabric which the epoxy resin coating liquid for resin fixed-bed formation does not flow out of the end face of a base-material sheet which wired the optical fiber, and consists of nylon fiber, and the optical patchboard with which a base-material sheet, an optical fiber, the resin fixed bed, a protective layer, and \*\*\*\*\* were unified was obtained. Moreover, good connection was able to be made with the optical connector, without the edge of the optical fiber extended from the optical connector connected beforehand and each port also being polluted by the coating liquid for resin fixed-bed formation.

[0028] When loss of all the connected optical fibers was measured, it was 0.6dB or less also including connection loss of an optical connector. Although the heat-and-high-humidity examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C to 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss and change are 0.20dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts.

[0029] The substrate (size 210mmx297mm) which prepared the adhesive layer with a thickness of 100 micrometers it is



thin from an acrylic binder on the glass-epoxy composite substrate with an example 4 thickness of 1.6mm was prepared. This binder layer is beforehand produced on the ablation sheet, and stuck and formed it in the glass-epoxy composite substrate. The optical fiber to which MT connector of the 8 heart is already connected was wired like the example 2 besides, and \*\*\*\*\* with a width of face [ of 5mm ] and a thickness of 800 micrometers was prepared in the circumference of the glass-epoxy composite substrate which wired the optical fiber using the bulking agent (a sealing agent, the Konishi:bus bond) of a silicone system. The optical patchboard was produced like the example 2 except having hardened silicone rubber on 100 degrees C and the conditions of 1 hour, using silicone rubber coating liquid (the Toshiba Silicone make, YE-5822) as a resin material for resin fixed-bed formation.

[0030] By preparing \*\*\*\*\* , the optical patchboard with which the silicone rubber coating liquid for resin fixed-bed formation did not flow out of the end face of a glass-epoxy composite substrate which wired the above-mentioned optical fiber, and a substrate, an optical fiber, the resin fixed bed, a protective layer, and \*\*\*\*\* were unified was obtained. Moreover, the optical connector wired beforehand was not polluted by the coating liquid for resin fixed-bed formation, either.

[0031] When 75 degrees C and the heat-and-high-humidity examination of the 5000-hour neglect by 90%RH were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss is 0.30dB or less, and it turns out that it is usable enough as optical coupling parts. When optical loss was measured, it was 0.85dB or less also including connection loss of an optical connector.

[0032] In example 5 example 4, the ultraviolet rays of 20 mW/cm<sup>2</sup> were irradiated for 2 minutes, using an ultraviolet-rays hardening type binder (the OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY, LTD. make, BISUKO tuck PM-654) as a resin material for resin fixed-bed formation, and the optical patchboard was produced like the example 4 except having stuck the polyimide film with a thickness of 125 micrometers on it.

[0033] By preparing \*\*\*\*\* , the optical patchboard with which the ultraviolet-rays hardening type binder coating liquid for resin fixed-bed formation did not flow out of the end face of a glass-epoxy composite substrate which wired the above-mentioned optical fiber, and a substrate, an optical fiber, the resin fixed bed, a protective layer, and \*\*\*\*\* were unified was obtained. Moreover, the optical connector connected beforehand was not polluted by the coating liquid for resin fixed-bed formation, either.

[0034] When 75 degrees C and the heat-and-high-humidity examination of the 5000-hour neglect by 90%RH were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss is 0.20dB or less, and it turns out that it is usable enough as optical coupling parts. When optical loss was measured, it was 0.75dB or less also including connection loss of an optical connector.

[0035]

[Effect of the Invention] As stated above, in the optical coupling parts of this invention, by preparing \*\*\*\*\* near the periphery of a base material, or the periphery, the resin material for resin fixed-bed formation does not flow out of the end face of the base material which wired the optical fiber, and the resin fixed bed is formed. Therefore, it can fix on a base material and the optical fiber wired without having not polluted the optical connector beforehand installed on the optical connector beforehand connected before the optical fiber edge extended from the base material or protective-layer installation or the base material, and disturbing the circuit pattern of an optical fiber can be protected. Therefore, according to the production method of the optical coupling parts of this invention, while the reliability of optical coupling parts increases, the dirt of an optical fiber and a connector and the fall of the yield by breakage can be prevented. Moreover, by choosing the material which has flexibility as a resin material for resin fixed-bed formation, the stress concerning an optical fiber can be eased and, thereby, the reliability of optical coupling parts can be raised further.

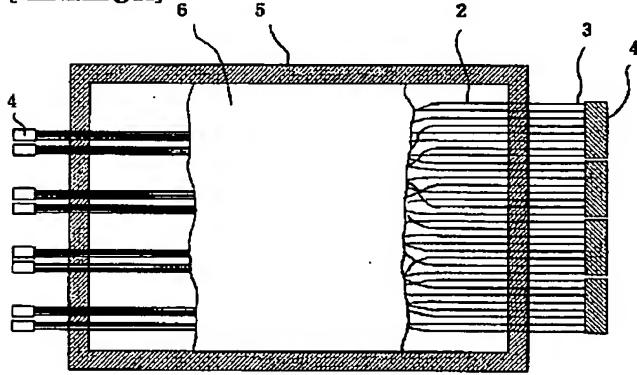
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

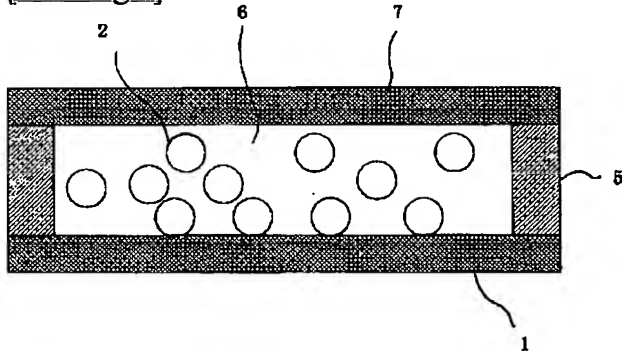
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

